
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2013/2014 Academic Session

December 2013 / January 2014

EPP 201– Manufacturing Technology I
[Teknologi Pembuatan I]

Duration : 3 hours
Masa : 3 jam

Please check that this examination paper contains TWELVE printed pages and SIX questions before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUABELAS mukasurat bercetak dan ENAM soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.]

INSTRUCTIONS : Answer any **FIVE (5)** questions. You may answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

[ARAHAN] : Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan. Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.]

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

Questions 1-3 must be answered in one booklet and questions 4-6 must be answered in new booklet. Each question must begin from a new page.

Soalan-soalan 1-3 mesti menjadi jawapan dalam satu buku dan soalan-soalan 4-6 MESTI di jawapan di dalam buku baru. *Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.*

- Q1. [a] In metal cutting mechanisms, type of chips produced has always been a focus of study. List the types of chips produced and describe the relationship between chips produced and surface finished.**

Dalam mekanisme pemotongan logam, jenis cip yang dihasilkan sentiasa menjadi tumpuan kajian. Senaraikan jenis cip yang dihasilkan dan ceritakan hubungan antara cip dihasilkan dan kekemasan permukaan.

(20 marks/markah)

- [b] Using Taylor equation for tool life, given the value of n is 0.4 and C is 200, determine the tool life expectancy if the cutting speed was reduced by:**

- (i) 20 %**
- (ii) 75%**

Dengan menggunakan persamaan Taylor untuk mengira jangka hayat mata alat, diberi nilai n adalah 0.4 dan C adalah 200, kirakan jangka hayat mata alat jika kelajuan pemotongan dikurangkan sebanyak:

- (i) 20 %*
- (ii) 75%*

(20 marks/markah)

- [c] A stainless steel rod, 175 mm length with diameter of 25 mm was turned using a lathe machine in order to reduce its diameter to 10 mm. The spindle was rotated at $N=400$ rpm with the axial speed of the tool travelling at 200 mm/min. With the help from Table Q1[c], calculate:**

- (i) the cutting speed**
- (ii) material removal rate**
- (iii) cutting period**
- (iv) cutting force**
- (v) power dissipated**

Table Q1[c] Approximation range of energy required for cutting processes at drive motor, corrected at 80% efficiency; (multiply by 1.25 for dull tool)

Satu rod keluli tahan karat sepanjang 175 mm dan diameter 25 mm telah menggunakan mesin larik untuk mengurangkan diameter hingga 10 mm. Pengumpar berputar pada $N = 400$ rpm dengan kelajuan paksi alat bergerak pada 200 mm / min. Dengan bantuan dari Jadual S1 [c], kira:

- (i) kelajuan pemotongan*
- (ii) kadar pembuangan bahan*
- (iii) tempoh memotong*

- (iv) *daya pemotong*
- (v) *kuasa yang dilesapkan*

Jadual S1[c] Penghampiran julat tenaga yang diperlukan untuk proses-proses pemotongan pada motor penggerak, disemak pada kecekapan 80%, (darab dengan 1.25 untuk mata alat tumpul)

Table Q1[c]
Jadual S1[c]

Materials/Bahan	Specific energy/Tenaga tentu (W.s/mm³)
Aluminium alloys/ Aluminium aloi	0.4-1
Cast irons/ Besi tuang	1.1-5.4
Copper alloys/ Paduan Tembaga	1.4-3.2
High-temperature alloys/ Alooi-aloi suhu tinggi	3.2-8
Magnesium alloys/Alooi-aloi magnesium	0.3-0.6
Nickel alloys/ Alooi-aloi nikel	4.8-6.7
Refractory alloys/ Alooi-aloi tahan panas	3-9
Stainless steels/ Keluli tahan karat	2-5
Steels/ Keluli	2-9
Titanium alloys/ Alooi-aloi titanium	2-5

(60 marks/markah)

- Q2. [a] (i) State only TWO types of fusion welding and TWO types of solid state welding.**

Nyatakan DUA jenis kimpalan lakur dan DUA jenis kimpalan keadaan pepejal.

(15 marks/markah)

- (ii) State THREE types of defect and explain the reason of each defect in welding.**

Nyatakan TIGA jenis kecacatan dan menjelaskan sebab setiap kecacatan dalam kimpalan.

(15 marks/markah)

- [b] (i) Describe TWO types of finishing operation.**

Terangkan DUA jenis operasi kekemasan.

(10 marks/markah)

- (ii) Using the Figure Q2[b], justify the finishing operation based on the cost effective in producing complex part size, shape, surface finish and dimensional accuracy.

Menggunakan Rajah S2[b], wajarkah operasi kekemasan berdasarkan nilai kos berkesan dalam menghasilkan saiz bahagian yang kompleks, bentuk bahagian, kemas permukaan dan ketepatan dimensi.

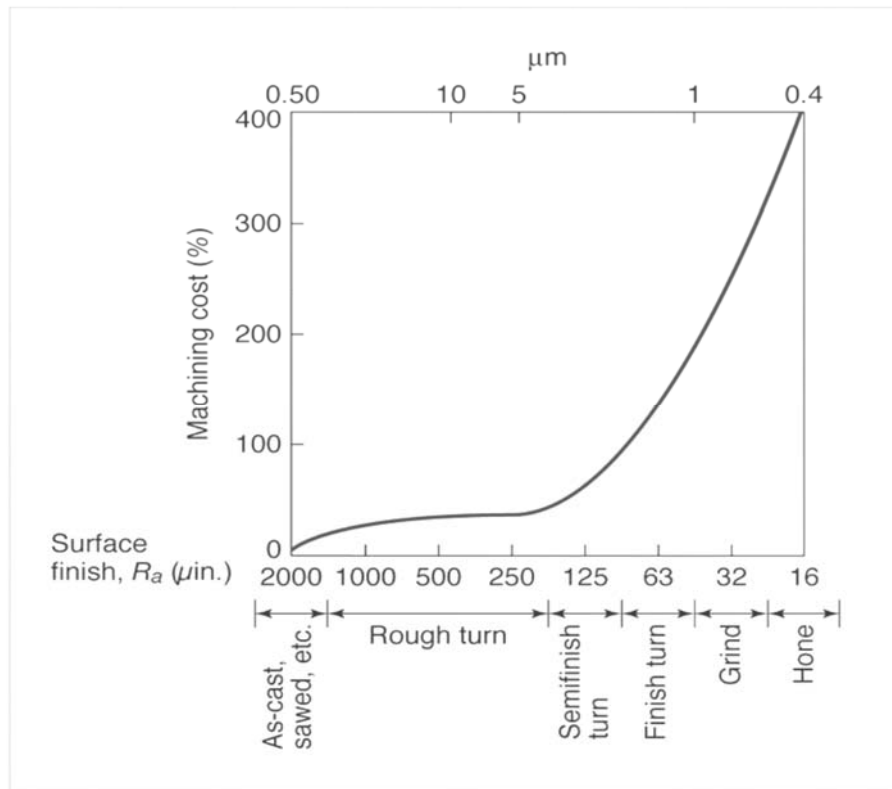


Figure Q2[b]

Rajah S2[b]

(20 marks/markah)

- [c] (i) During a milling process, serrated chips and a high frequency noise were produced. This lead to a high tool wear and the work piece is not precise with low dimensional accuracy. Plan THREE appropriate activities to reduce the problem encountered.

Semasa proses kisaran, penghasilan serpihan bergerigi dan bunyi berfrekuensi tinggi berlaku. Ini menyebabkan kehausan alat yang tinggi dan bahankerja yang tidak persis dengan ketepatan dimensi yang rendah. Rancangkan TIGA aktiviti yang sesuai untuk mengurangkan masalah yang dihadapi.

(20 marks/markah)

- (ii) With the help from Figure Q2[c], explain the tolerance relationship with surface finish and quality based on manufacturing cost in coin making.

Dengan bantuan Rajah S2[c], terangkan hubungan toleransi dengan kemasan permukaan dan kualiti berdasarkan kos pembuatan dalam pembuatan syiling.

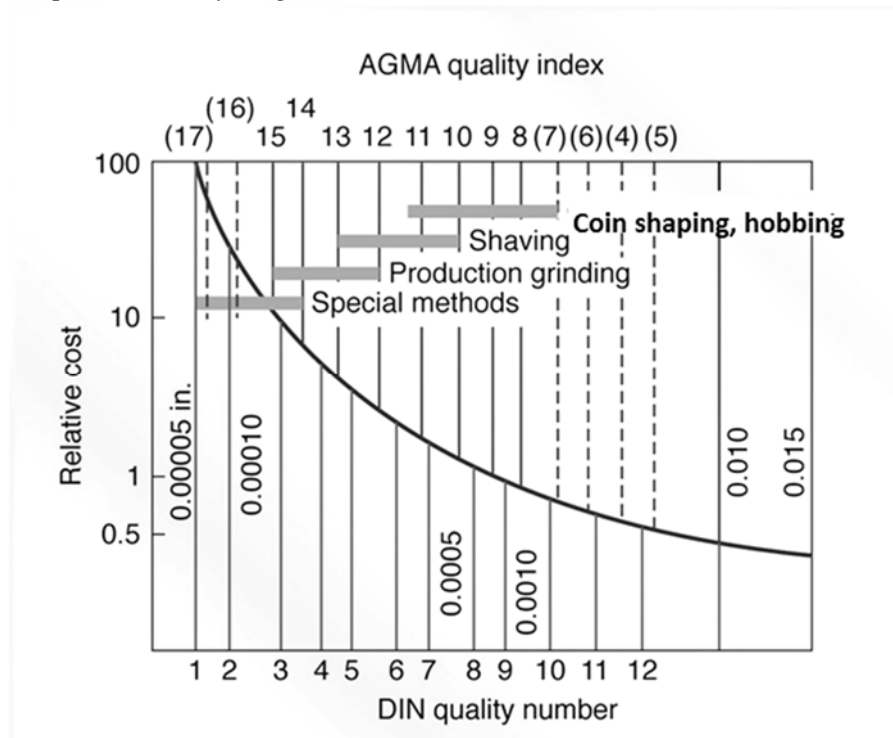


Figure Q2[c]
Rajah S2[c]

(20 marks/markah)

- Q3. [a] What are the differences between machining allowance and dimensional tolerance?

Apakah perbezaan di antara baki pemesinan dan had-terima dimensi?

(10 marks/markah)

- [b] Describe the main procedures that would be involved in designing a large outdoor bronze arch using a suitable casting method. Explain your choices in terms of economical point of view.

Terangkan prosedur utama yang akan terlibat dalam merekabentuk arca gangsa hiasan luaran yang besar dengan menggunakan kaedah tuangan yang sesuai. Jelaskan pilihan anda dari sisi pandangan ekonomi.

(40 marks/markah)

- [c] A solid copper cylindrical slug is 10 mm in diameter and 150 mm high. It is reduced in height by 30% at room temperature, using an open-die forging with flat dies. Assuming that the coefficient of friction is 0.35, determine the flow stress and calculate the forging force at the end of the stroke. Use the Figure Q3 [c] diagram to get the flow stress.

Tembaga padu berbentuk slug silinder mempunyai diameter 10 mm dan ketinggian 150 mm. Ketinggian silinder kemudian dikecilkan sebanyak 30% di dalam suhu bilik, menggunakan tempaan acuan terbuka dengan acuan rata. Andaikan bahawa pekali geseran ialah 0.35, kirakan tegasan aliran dan daya tempaan di akhir lejangkan. Gunakan Rajah S3[c] untuk menentukan tegasan aliran.

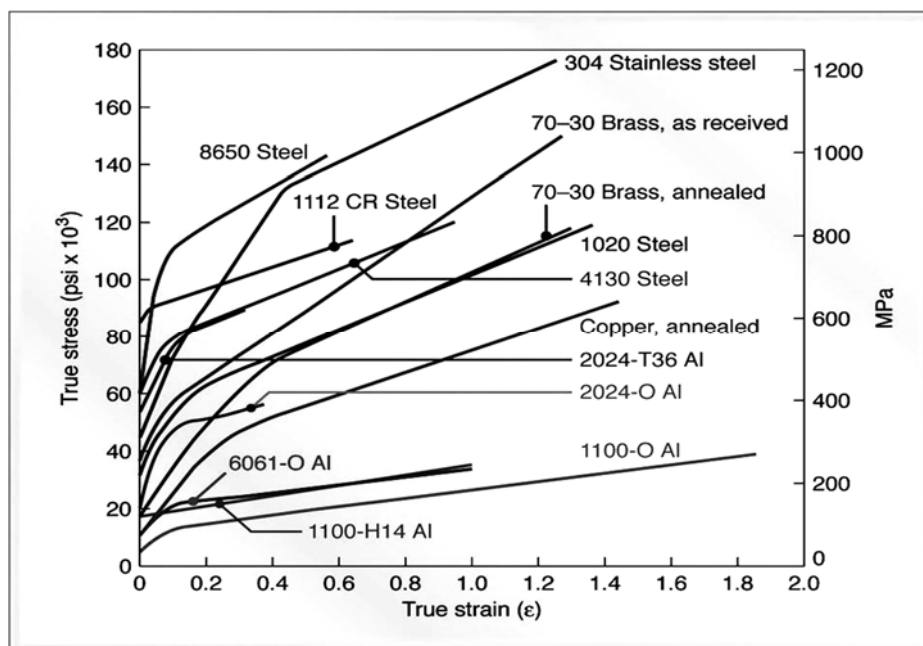


Figure Q3[c]
Rajah S3[c]

(50 marks/markah)

- Q4. [a] Plastic deformation at room temperature causes the deformation of grains and grain boundaries, which affect the strength and ductility. To reverse the effect, heating to a specific temperature for a specific period or annealing need to be performed. Discuss the THREE events i.e. recovery, recrystallization and grain growth during annealing as illustrated in Figure Q4[a].

Ubahbentuk plastik pada suhu bilik menyebabkan ubahbentuk ira dan sempadan ira, yang mana akan memberi kesan kepada kekuatan dan kemuluran. Untuk menterbalikkan kesan ini, pemanasan pada suhu tertentu untuk suatu jangkasama atau penyepuh-lidapan perlu dilakukan. Bincangkan TIGA keadaan iaitu pemulihan, pengkristelan-semula dan pembesaran ira semasa penyepuh-lidapan sepertimana yang diilustrasikan dalam Rajah S4[a].

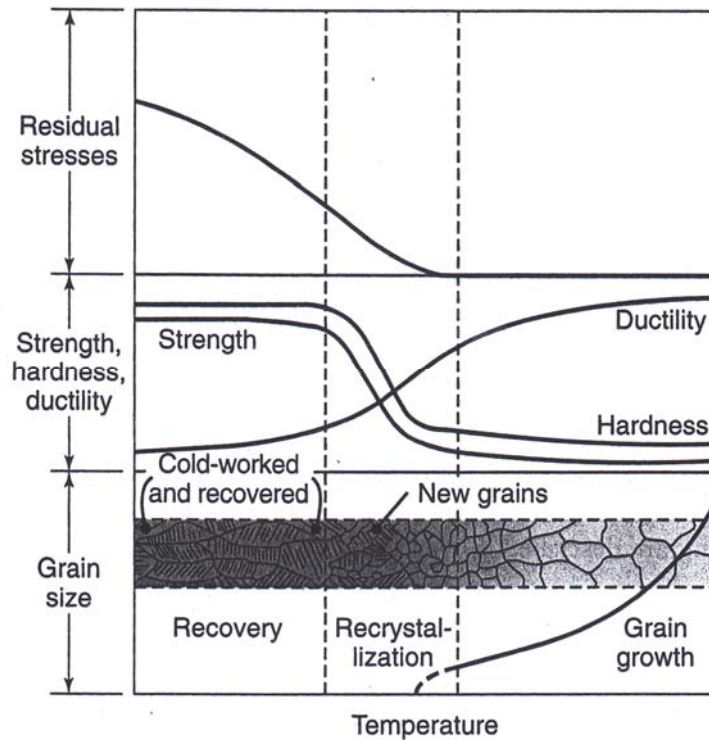


Figure Q4[a]

Rajah S4[a]

(45 marks/markah)

- [b] Assume that the ball of a ballpoint pen is 0.1 mm in diameter and has an ASTM grain size of 10. Calculate the number of grains in the ball.

Katakan saiz bebola pada pen mata-bola adalah 0.1 mm dalam diameter dan mempunyai saiz ira ASTM 10. Kira bilangan ira dalam bebola tersebut.

(15 marks/markah)

- [c] Construction of forming-limit diagram (FLD) is important in testing the formability of sheet metal. Figure Q4[c] show the plotted FLD and the curves represent the boundaries between failure zones and safe zones. Comment the curve by taking Aluminum alloy as an example, which focus on the effect of thickness to the formability of the metal.

Pembinaan rajah had-pembentukan (FLD) adalah penting dalam menguji keboleh-bentukan sesuatu kepingan logam. Rajah S4[c] menunjukkan FLD yang diplotkan dan lengkungan-lengkungan ini mewakili sempadan-sempadan antara zon gagal dan zon selamat. Komen lengkung ini dengan mengambil Aluminum aloi sebagai contoh dengan menfokuskan kepada keboleh-bentukan logam tersebut.

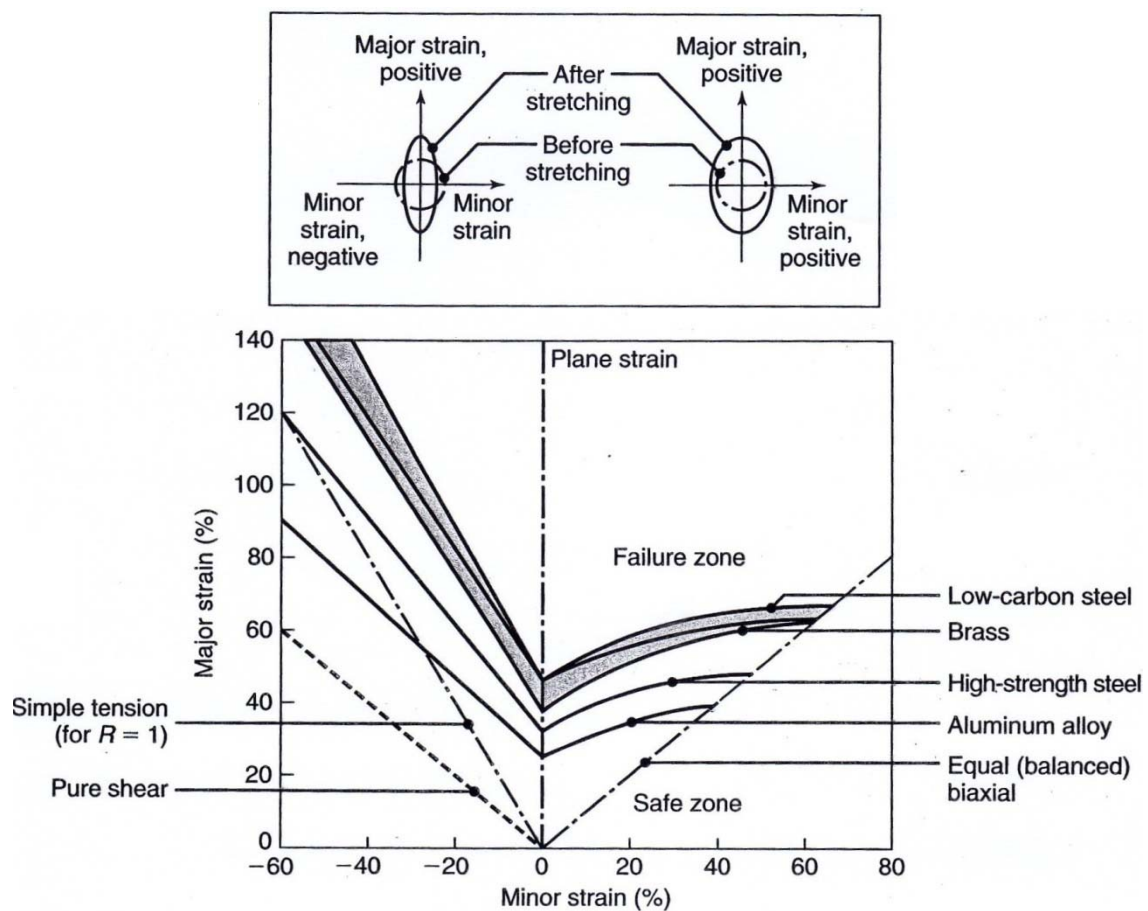


Figure Q4 [c]
Rajah S4 [c]

(40 marks/markah)

- Q5. [a] Several factors are involved in the cost of forgings, depending on complexity of the forging part, tool and die costs. Figure Q5[a] show the typical cost in forging including tooling cost, setup cost and material cost. Comment the effect of number of part to cost per part for each of cost involved.**

Banyak faktor yang terlibat dalam kos proses tempaan dan ia bergantung kepada kerumitan komponen yang ditempa tersebut, peralatan dan kos dai. Rajah S5[a] menunjukkan kos tipikal dalam tempaan termasuklah kos peralatan, kos penyediaan dan kos bahan. Komen kesan bilangan komponen kepada kos setiap komponen bagi setiap kos yang terlibat.

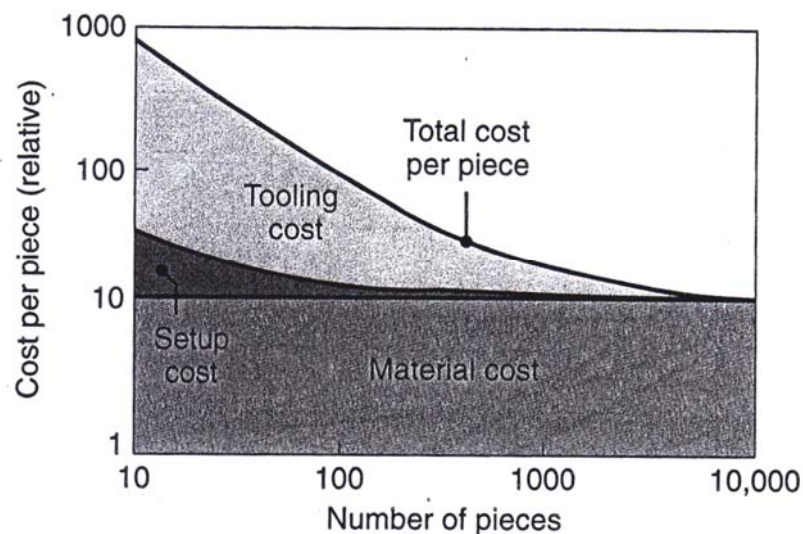


Figure Q5[a]

Rajah S5[a]

(50 marks/markah)

- [b] A round billet of 70-30 brass is extruded at a temperature of 800°C. The billet diameter is 125 mm and the diameter of the extrusion is 25 mm. Calculate the extrusion force required. Use Figure Q5[b] to get the extrusion constant, k_c .**

Bilet bulat Brass 70-30 telah disemperitkan pada suhu 800°C. Bilet tersebut mempunyai diameter 125 mm dan diameter dai semperitan ialah 25 mm. Kira daya semperitan yang diperlukan. Gunakan Rajah S5[b] untuk mendapatkan nilai pekali semperitan, k_c .

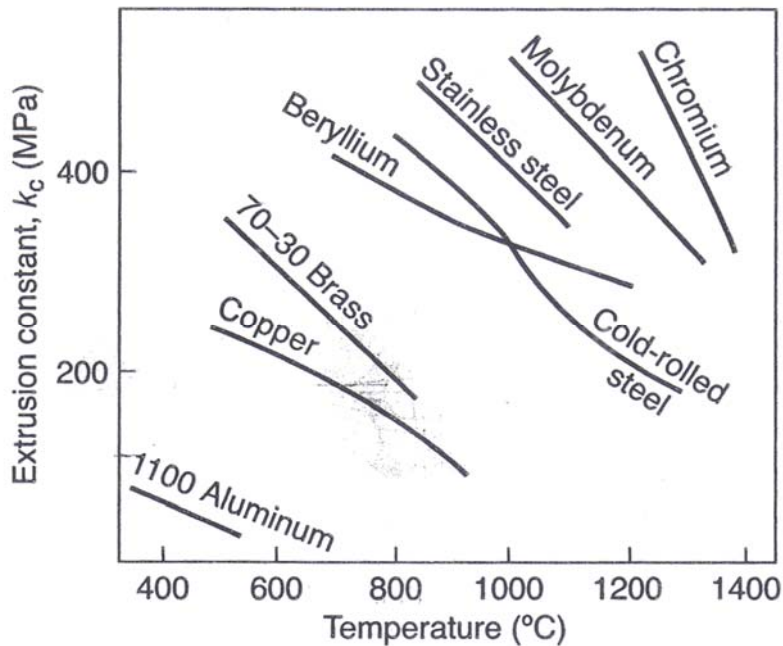


Figure Q5[b]

Rajah S5[b]

(30 marks/markah)

- [c] Springback happen due to elastic recovery as the load removed and it happen to all material. To compensate this problem, there are few methods that have been developed. List any TWO of them.

Bidas-balik berlaku disebabkan pemulihan elastik selepas beban dikeluarkan dan ia berlaku pada semua bahan. Untuk mengurangkan masalah ini, terdapat beberapa kaedah yang telah dibangunkan. Senaraikan mana-mana DUA daripadanya.

(20 marks/markah)

- Q6. [a] Selection of press machine for sheet metal forming is important and it's depends on several factors. List THREE of them

Pemilihan mesin tekan untuk pembentukan kepingan logam adalah penting dan ianya bergantung kepada beberapa faktor. Senaraikan mana-mana TIGA daripadanya.

(15 marks/ markah)

- [b] An annealed copper strip, 200 mm wide and 20 mm thick is rolled to a thickness of 10 mm in one pass. The roll radius is 300 mm and the rolls rotate at 100 rpm. Calculate the roll force required in this operation. Value of true stresses can be obtained from Figure Q6[b].

Kepingan tembaga telah disepuh-lindap, mempunyai kelebaran 200 mm dan roller 20 mm tebal kepada hanya 10 mm dalam sekali tekan. Diameter penggelek ialah 300 mm dan ianya berputar pada 100 rpm. Kira daya menggelek yang diperlukan dalam operasi ini. Nilai tegasan sebenar boleh didapati daripada Rajah S6[b].

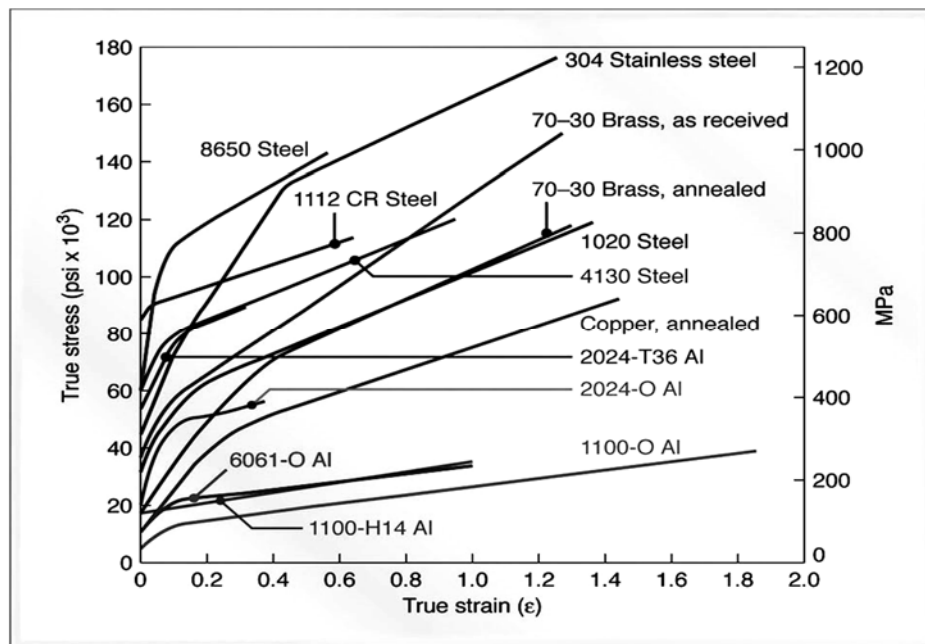


Figure Q6[b]

Rajah S6[b]

(40 marks/markah)

- [c] Figure Q6[c] show a socket adapter made of Carbon Steel material. The part is fairly complex and must be produced in a progressive manner. With the help of sketches, discuss the steps involve in the manufacturing of the part.

Rajah S6[c] menunjukkan adapter soket yang diperbuat daripada bahan besi berkarbon. Komponen ini boleh dikatakan rumit dan mestilah dihasilkan secara berperingkat. Dengan bantuan lakaran, bincangkan langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan komponen tersebut.

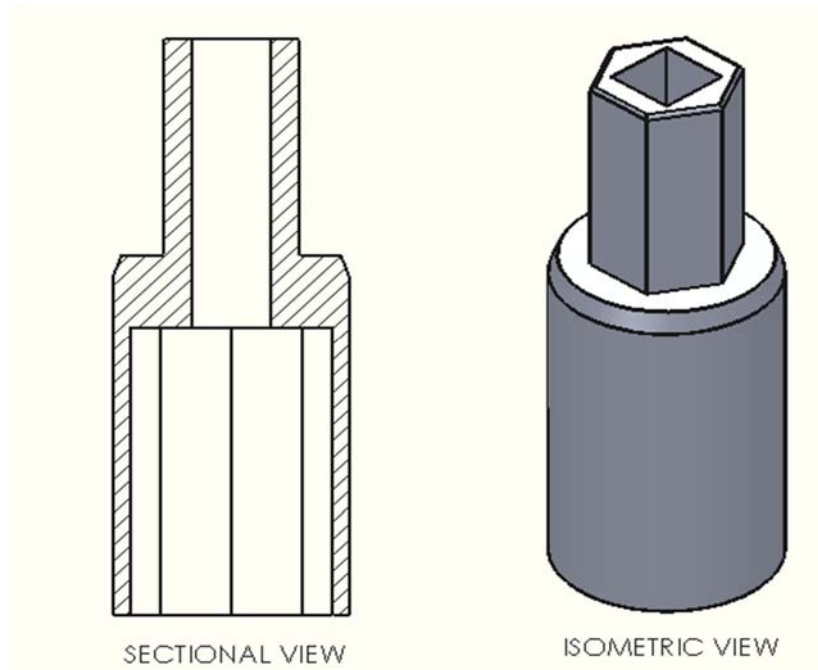


Figure Q6[b]
Rajah S6[c]

(45 marks/markah)

-oooOOooo-